

УЛЬТРАФИОЛЕТОВАЯ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ F-ЦЕНТРА В ОКСИДЕ АЛЮМИНИЯ

В кристаллах $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ с дефицитом кислорода активный в рекомбинационных процессах F-центр имеет излучательный переход в фиолетовой области с максимумом $E_m=3.0$ эВ и временем затухания $\tau=34$ мс. Длительное затухание свечения связано с триплет-синглетной природой перехода. Полоса поглощения F-центра при 6.1 эВ является элементарной.

При возбуждении вблизи 6 эВ наряду с медленно релаксирующим компонентом ($E_m=3.0$ эВ) обнаружена ультрафиолетовая люминесценция с $E_m=3.26$ эВ и $\tau=1.5$ нс. Она проявляется только при низких температурах $T\leq 80$ К во время-разрешенных спектрах, измеренных с минимальной задержкой относительно возбуждающего импульса ($\delta t \leq 2$ нс) при ширине временного окна Δt не более 12 нс. Люминесценция при 3.26 эВ наблюдается при ориентации возбуждающего поляризованного света, близкой к $E \perp C_3$, и отсутствует при $E // C_3$.

В спектре возбуждения свечения при 3.26 эВ, измеренном с временным разрешением ($\delta t = 1.98$ нс, $\Delta t = 12.0$ нс) при $E \perp C_3$ и $T=8.3$ К, различимы три полосы при 5.27, 5.90 и 6.41 эВ. Полоса возбуждения при 5.9 эВ имеет в 1.5 раза меньшую полуширину ($\text{FWHM}=0.33$ эВ), чем близкая по положению полоса F^+ -центра с $E_m=5.95$ эВ ($\text{FWHM}=0.49$ эВ). Квантовая эффективность возбуждения свечения с $E_m=3.26$ эВ в области 5.9 эВ на порядок ниже, чем у F^+ -центра.

На основании представленных и ранее полученных данных предполагается, что ультрафиолетовая люминесценция при 3.26 эВ обусловлена разрешенными синглет-синглетными переходами в F-центре.